高校生物学教学研究（电子版）2011 年 9 月，1（1）：57 -61
ISSN 2095 -1574　CN 11 -9307/R　bioteach. hep. com. cn



# 美国一流大学生物学本科专业设置的启示

叶伟萍，向本琼，王英典（✉）

北京师范大学生命科学学院，北京，100875

**摘　要：**斯坦福大学、哈佛大学、麻省理工学院和加利福尼亚大学伯克利分校在最新的《美国新闻与世界报道》生物学综合排名中位居前列，在建设一流大学的进程中，比较分析这些美国一流大学的生物学本科专业设置情况，对于我国高校生物学本科开展教学改革和教学改革研究具有现实的指导意义。

**关键词：**斯坦福大学，哈佛大学，麻省理工学院，加利福尼亚大学伯克利分校，生物学，专业设置

# The Undergraduate Curriculum of Biology of the U. S. Leading Universities

YE Wei-ping，XIANG Ben-qiong，WANG Ying-dian

*College of Life Sciences，Beijing Normal University，Beijing 100875，China*

大学本科专业的设置是一所大学完成人才培养使命的组织形式，也是其人才培养理念的体现形式。围绕社会发展对某一行业或领域人才战略需求所设置的专业及其配置的相应课程以及形成的培养模式，不仅体现一所大学办学的前瞻性及其对社会发展的引领性，也是决定人才培养质量的重要核心因素之一。美国一流大学生物学本科专业设置的许多方面值得借鉴。那么，美国一流大学在生物学本科专业设置方面有什么特点，可给予我们什么启示呢？本文根据《美国新闻与世界报道》（The U. S. News & World Report）最新出炉的对美国大学生物学的综合排名（表 1），对位居前列的四所著名大学，即斯坦福大学、哈佛大学、麻省理工学院和加利福尼亚大学伯克利分校的生物学本科专业设置情况进行比较与分析。

**表 1**　生物科学综合排名前十名大学[1]

| 排名 | 学校 |
|---|---|
| 1 | 斯坦福大学（Stanford University，CA） |
| 2 | 哈佛大学（Harvard University，MA） |
| | 麻省理工学院（Massachusetts Institute of Technology） |
| | 加利福尼亚大学伯克利分校（University of California-Berkeley） |
| 3 | 加州理工学院（California Institute of Technology） |
| | 约翰霍普金斯大学（Johns Hopkins University，MD） |
| 4 | 普林斯顿大学（Princeton University，NJ） |
| | 斯克里普斯研究所（Scripps Research Institute，CA） |
| | 加利福尼亚大学旧金山分校（University of California-San Francisco） |
| | 耶鲁大学（Yale University，CT） |

## 1　美国四大名校生物学本科专业设置情况

### 1.1　斯坦福大学[2]

斯坦福大学的生物科学系（Department of Biological Science）只为本科生开设了生物学专业，但在学生完成前三年的课程学习的同时要求学生从五个不同的生物学方向，即：生物化学与生物物理学方

**收稿日期：**2011 -07 -20；**修回日期：**2011 -08 -28

**通讯作者：**王英典，E-mail：ydwang@ bnu. edu. cn

向（Specialization in Biochemistry and Biophysics）、海洋生物学方向（Specialization in Marine Biology）、分子与细胞生物学方向（Specialization in Molecular and Cell Biology）、神经生物学方向（Specialization in Neurobiology）和生态与进化生物学方向（Specialization in Ecology and Evolution）中选择一个进行接续的学习。这五个生物学方向在核心课程和必修课程等方面对学生的要求差别不大，但是在相关学科课程、选修课程以及研究训练方面对学生有着各具特色的不同要求。例如，生物化学与生物物理学方向的学生需要学习更多的分子生物学、遗传分析、细胞生物学、生物物理学等方面的课程，并要求在相关学科领域的导师指导下完成研究论文；而海洋生物学方向的学生则需要学习更多的生态学、动物学、海洋生物学等方面的课程，并选择相关领域完成研究论文。

### 1.2 哈佛大学[3]

哈佛大学的学者认为，生命科学是由一系列以理解生命世界为核心的广泛学科构成的学科体系，这些学科被划分为生物学和生物化学这两大专业领域，这两个专业领域尽管在课程计划上有重叠，但二者强调的重点是不一样的。基此，哈佛大学文理学院（Faculty of Arts and Sciences）将生命科学的本科教学划分为生物学和生物化学两个专业方向，其中，生物学专业主要探究细胞、生物体、种群和生态系统的结构、功能、行为和进化，采用的研究方法从遗传学和分子生物学跨越到生态学和古生物学，同时还综合应用许多其他科学学科的方法和技术；而生物化学专业则主要关注的是分子和细胞的结构和功能，采用的研究方法从化学和物理学跨越到分子生物学和遗传学。与此同时，生物学专业为学生设计了基础生物学（Basic Biology）、高级生物学（Honors Biology）和高级神经生物学（Honors Neurobiology）共三套课程方案，而生物化学专业则设计了基础生物化学（Basic Biochemistry）和高级生物化学（Honors Biochemistry）共两套课程方案，这样，即使在同一个专业学习的学生也可以根据不同的发展潜能和兴趣选择不同的课程方案进行学习。哈佛大学追求的是博雅教育（Liberal Education），即在自由探究精神的指导下，不预设目标，不与职业相挂钩的教育。根据学生的兴趣，医学、心理学、计算机科学、统计学、人类学、海洋学、地质学和其他众多学科都随时向学习生物科学的学生敞开大门，这样，生物学专业和生物化学专业的每个学生事实上接受的是一个由多学科交叉而成的综合性学习。

值得注意的是，哈佛大学的新生不是在入学之前就确定自己的专业方向，而是在入学后经过一个学年的学习，在第一学年快结束时，在充分了解自身情况的前提下选定专业的。这为刚刚从高中阶段过来的新生提供了一个选择专业的缓冲期，使学生能够比较充分地思考自己的专业定位，从而结合自身特点做出自己的选择。此外，即使学生在选定的某个专业领域中学习后感到不满，也可以在学位申请期限之前做出转专业的申请。特别值得一提的是，哈佛大学考虑到新生选专业时会遇到种种困惑，因而选定了一批专门的新生指导教师和各专业指导教师为每个学生进行指导，同时还建议新生向高年级的学生进行咨询。这样，经过审慎斟酌后理性选择生物科学专业进行学习的学生，应该是既具备专业学习能力，又充满求知欲望和学习兴趣的学生。这就在很大程度上避免了学生选择专业时的盲目性和信息量的不足，对学生个人和学校整体教学质量来说无疑都是很有好处的。

### 1.3 麻省理工学院[4]

麻省理工学院的生物学系只为本科生开设了生物学专业。尽管麻省理工学院生物系只为本科生开设了一个生物学专业，但却为带有不同学习目的的学生设计了两套不同的课程方案，课程－7 是针对那些将来有志于从事生物科学专业领域工作的学生设计的，而课程－7A 是针对那些对生物学感兴趣但是不打算从事实验室研究工作的学生设计的，二者的区别在于课程－7A 比课程－7 少 24 个学分的实验专题要求。此外，学习该专业的本科生将有机会在 60 多个专家学者的实验室中从事某项科研活动，这里的大多数学者都是世界著名，并站在他们各自研究领域前沿的学者。他们的研究领域涉及生物化学、生物物理学、生物工程、肿瘤生物学、细胞生物学、发育生物学、人类遗传学、遗传学、免疫学、微生物学、分子医学和人类疾病学、神经生物学、植物分子生物学、结构生物学、病毒学

和生物信息学等。通常，任何一个实验室的研究课题都会涉及一个以上研究领域，生物学本科生加入这些学者们的团队，一方面有利于他们在课程学习的同时能跟得上急速发展变化的现代生物学，另一方面也有利于他们充分利用实验室课题和本科研究机会计划（UROP）为学生提供内容丰富的研究机会。

### 1.4 加利福尼亚大学伯克利分校[5]

加州大学伯克利分校的文理学院（The College of Letters & Science）是14个学院中最大的一个，其中包含培养生命科学领域本科生的生物科学大类。生物科学大类包括综合生物学系（The Department of Integrative Biology，I. B.）以及分子和细胞生物学系（The Department of Molecular and Cell Biology，M. C. B.）两个开展本科生教育的单位。综合生物学系注重对有机体生物学、生态学和进化生物学等生物学领域，包括植物学和动物学进行广泛的比较研究与教学。该系的教师与脊椎动物博物馆、古生物学博物馆和干燥标本集博物馆等三个重要的博物馆关系紧密。该系为本科生开设综合生物学专业，成绩达到一定要求的三年级学生可以申请学习高级学习计划（Honors program）。分子和细胞生物学系则注重对生物有机体进行遗传多样性、神经生物学、细胞生物学、发育生物学、生物化学、分子生物学和免疫学等方面的研究与教学。该系的教师主要在神经系统科学、肿瘤学、基因组学等研究中心开展研究工作。该系为本科生开设分子与细胞生物学专业，所有学生在完成前两年基本相同的课程之后，可进入五个不同的生物学方向继续学习，这五个方向是：生物化学和分子生物学方向（Biochemistry and Molecular Biology Emphasis）、细胞和发育生物学方向（Cell and Development Biology Emphasis）、遗传学和发育生物学方向（Genetics and Development Emphasis）、免疫学方向（Immunology Emphasis）以及神经生物学方向（Neurobiology Emphasis）。

## 2 美国四大名校生物学本科专业设置的基本特点

### 2.1 满足学生的自我发展为核心的灵活与多样性

斯坦福大学等四所著名高校在设置生物学本科的专业时，均各成体系、彰显不同的特色。表2从总体上比较了这四所大学生物学本科的专业设置情况以及课程方案情况。

**表2** 四所大学的生物学本科专业设置及课程方案比较

| 学校 | 开设专业 | 课程方案数目* | 具体课程方案 |
|---|---|---|---|
| 斯坦福大学 | 生物学 | 5套 | 生物化学与生物物理学<br>海洋生物学<br>分子与细胞生物学<br>神经生物学<br>生态与进化生物学 |
| 哈佛大学 | 生物学 | 3套 | 基础生物学<br>高级生物学<br>高级神经生物学生 |
| | 物化学 | 2套 | 基础生物化学<br>高级生物化学 |
| 麻省理工学院 | 生物学 | 2套 | 课程－7<br>课程－7A |
| 加利福尼亚大学伯克利分校 | 综合生物学 | 2套 | 综合生物学<br>综合生物学高级学习计划 |
| | 分子和细胞生物学 | 5套 | 生物化学和分子生物学<br>细胞和发育生物学<br>遗传学和发育生物学<br>免疫学<br>神经生物学 |

*课程方案数目只统计全日制在校本科生的本科课程学习方案，不包括辅修、本硕连读等学生的课程方案。

### 2.2 专业划分是基于对学科知识形成的系统认识为基调

尽管四所高校在专业设置上各不相同，但是大体上都是基于同一个认识进行专业划分的。按照一般的认识，生命科学的研究对象可划归成宏观世界和微观世界两大领域，宏观世界研究的是生物个体、种群以及生态系统水平的生物学问题，微观世界研究的是细胞、分子水平的生物学问题。正是基于这种认识，斯坦福大学等四所大学在划分生物学本科的专业时，不论是专业的划分，还是课程方案的设计都是围绕着这一基调进行的。

### 2.3 专业划分的实质落在不同专业的课程设置

从以上四所著名大学对生物学本科的专业划分来看，四校进行专业划分并不是为了简单地将学生分配到不同的专业，他们的目的是要学生在不同专业中学习不同的课程内容，以满足个性学习的需

要。在这一点上，斯坦福大学和麻省理工学院做得尤其突出，这两所学校从表面上看只为本科生开设了生物学这一个专业，但是以斯坦福大学为例，该校在生物学这个专业下为学生设计了五个不同的学习方向，并且制定了相应方向的课程学习计划，学生可以在此计划的基础上根据自己的兴趣爱好以及将来的发展要求制定出个人独特的学习计划。而在哈佛大学和加州大学伯克利分校这两所对已经进行了专业划分的学校中，每个专业下同样还分别设计了少则2套，多则5套的课程方案。由此可以看出，对于这四所世界一流的大学而言，在对本科教育进行专业设置或者说专业划分的同时，他们更看重的是如何改革课程设置和教学计划，因为课程设置和教学计划才是一个学校办学思想和理念的具体而真实的体现。

### 2.4 专业设置依托灵活先进的教学培养模式来实现

所有的大学都是采用师生互动的学习方式，或者说是一种对话式的教育，包括允许本科生参加研究工作。在研究与教学相结合方面，许多大学规定高水平的教授必须给本科生上课。学生如果学有余力，从第二年起就可以与导师进行一对一的快速学习，可以参加实验研究工作。

创造机会让本科学生参与科研和学术活动，研究使教师能够不断地把学科的最新研究成果教给学生，而充满好奇心的学生对教师的不断质疑又推动了研究的发展。“科学和学术需要年轻一代自觉参与才能得以繁荣。美国大学成功的一个因素就是给年轻学生以参与机会，而不是仅仅坐在课堂里做知识的被动接受者。”

## 3 美国四大名校生物学本科专业设置的启示

### 3.1 我国生物科学专业设置的基本情况

我国生物科学专业目录现有三个专业，分别是生物科学、生物技术和生物工程专业。这三个专业的学科定位和培养目标分别是：生物科学专业是理科办学专业，培养基础研究与教育型人才；生物技术专业是以理为主、以工为辅、理工复合型理科办学专业，培养应用研究型人才；生物工程专业是以工为主、以理为辅、工理复合型工科办学专业，培养工程技术人才。

基此，我国各大高校，尤其是众多的综合性大学纷纷在原有的生物系基础之上，改建形成当前的生命科学学院作为专业人才培养的基本单位。本科招生时通常有两个专业，即生物科学专业和生物技术专业（或生物工程专业）。但是，困扰着生物学本科教育管理者和教育工作者的一个重要问题就是，与本科生教育质量最为密切的课程设置情况往往跟不上专业设置的变化，表现在教学计划上的就是，生物科学与生物技术（或生物工程）这两个专业尽管在教学计划上有所差别，但在实质的课程内容上却往往显现不出最初所制定的专业培养目标中两个专业各自应具备的特点。尤其是生物技术专业，该专业对专业技术性课程具有很高的要求，因而要求学校为学生开设相应的大量实验课程，并提供进入生物技术企业参加实践训练的机会；而国内各大高校由于师资、设备和资金等各方面条件的限制，其生物技术专业的课程基本上都停留在理论学习的层面。

相比我国高校目前依据学生未来所从事行业工作应具备的素质对将生物学本科划分为生物科学和生物技术（或生物工程）的基本做法，以及专业间缺乏更加富有个性与实际的课程与培养环节而言，美国四所名校的生物学专业的设置，主要围绕学生潜力的未来发挥与社会适应性，有利于教学管理者组织不同学科的教师针对专业特点开设课程，使得不同的专业能够真正展现出各自的专业特色。

### 3.2 加强高校生物学科专业设置和课程建设的理论研究

目前，生命科学的迅猛发展不仅促使世界各国在生命科学的前沿领域和生物技术产业化进程中争分夺秒，而且更从一个侧面促使各国在生命科学的高等教育领域展开人才储备的激烈竞争，从而迫使高校生物学教学的深入改革。我国高校生物学教学也在这一大环境中持续开展了多年的本科教学改革，在专业设置、课程改革等众多方面都作了很大的调整，但是一直都面临着众多困难和问题。笔者

认为，这其中许多问题的形成与当前理论界缺乏高校生物学教育的理论研究不无关系。试想，一个轰轰烈烈的高校生物学教育教学改革如果没有理论研究作为先导，至少是借鉴国外一流大学在教学改革中的经验教训为基础，改革怎能把握好围绕拔尖创新型人才的培养原则，由此可见，我国生物学教学的改革任重而道远。

### 3.3 围绕个性化人才培养寻求专业的多样化与办学的特色化

生物技术热在加强我国生命科学基础人才培养上发挥了很大作用，但是不可否认的是，这股热潮同样使得全国各大高校在不论类别、不结合本校原有的办学理念和培养实力与基础考虑专业设置，也来不及分析社会对新专业人才的需求状况的情况之下，形成了全国高校生物学专业设置“一统”的格局。众所周知，世界一流大学都坚持了突出重点、形成特色的办学思想，各大学的个性鲜明、特色突出，其主要是由专业设置的科学性与课程及培养模式的多样性所决定。笔者认为，专业的设置应该体现出学校的办学特色，有必要打破现行的“生物科学 + 生物技术（生物工程）”的统一模式，基于本校的能力和特点探寻专业设置上的多样化。但是，值得注意的是，专业设置的变化不应该被理解成只是简单地变着花样换名称、换招牌，不同专业名称下的课程设置才是最关键的。相比本文介绍的四所美国一流大学的生物学本科专业设置情况来看，我国高校生物学本科的专业间的课程设置情况差别不大，而斯坦福大学等四所大学的生物学本科专业数目尽管不多，课程设置方面却丰富多彩。由此看来，真正要打破的这“一统”格局其实应该是课程设置上的无专业差别的“大一统”，要寻求的多样化也是不同专业间课程设置上的多样化，来体现办学的特色化。

## 参考文献

[1] US. News and World Report：www. usnews. com
[2] 斯坦福大学生物系主页：www. stanford. edu/dept/biology/
[3] 哈佛大学文理学院主页：www. registrar. fas. harvard. edu/handbooks/
[4] 麻省理工学院生物系主页：www. web. mit. edu/catalogue/
[5] 加利福尼亚大学伯克利分校主页：www. berkeley. edu/
[6] 国家生命科学与技术人才培养基地主页：http：//202. 112. 87. 26/bt/